

**PCT** WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
 Internationales Büro  
 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>7</sup> :</b> <b>B01D 50/00</b>	<b>A1</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/59608</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 12. Oktober 2000 (12.10.00)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP00/02555  <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 23. März 2000 (23.03.00)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 299 05 782.8 30. März 1999 (30.03.99) DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> FILTER- WERK MANN+HUMMEL GMBH [DE/DE]; D-71631 Ludwigsburg (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> HOLCH, Hans-Werner [DE/DE]; Güldensteinstrasse 31, D-74081 Heilbronn (DE). VEIGEL, Carmen [DE/DE]; Kopernikusstrasse 1, D-71726 Benningen (DE).  <b>(74) Anwalt:</b> VOTH, Gerhard; Filterwerk Mann+Hummel GmbH, D-71631 Ludwigsburg (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> BR, CA, CZ, JP, KR, MX, US, ZA, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>

**(54) Title:** ARRANGEMENT FOR SEPARATING PARTICLES OF LIQUID FROM A GAS STREAM

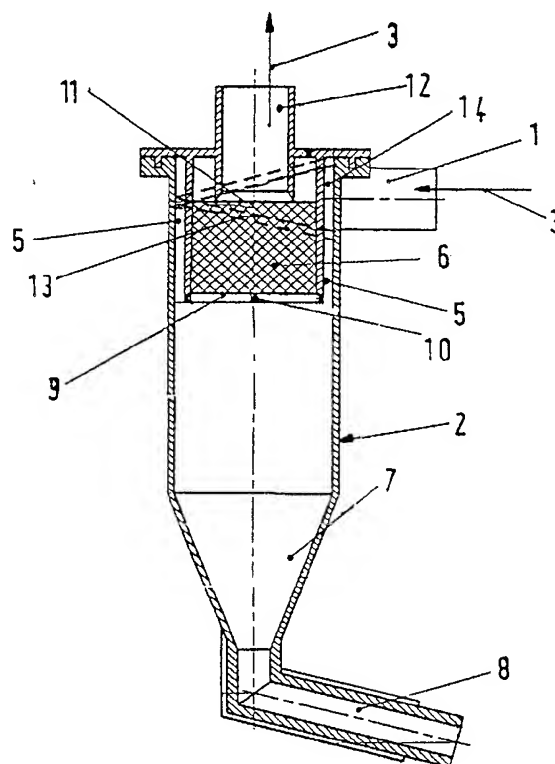
**(54) Bezeichnung:** ANORDNUNG ZUM ABSCHIEDEN VON FLÜSSIGKEITSPARTIKELN AUS EINEM GASSTROM

**(57) Abstract**

The invention relates to an arrangement for separating particles of liquid from a gas stream. The inventive arrangement has a filter insert, which is placed in a gas stream that is caused by an external pressure differential. The particles of liquid are left behind on this filter insert, forming droplets, and can then be conveyed to a collecting vessel. Said filter insert consists of a compact knitted steel fabric which is fixed in the gas stream in a holding device, with an open side for the incoming and outgoing stream, respectively.

**(57) Zusammenfassung**

Es wird eine Anordnung zum Abscheiden von Flüssigkeitspartikeln aus einem Gasstrom vorgeschlagen. Diese Anordnung weist einen Filtereinsatz auf, der in einen aufgrund einer äusseren Druckdifferenz hervorgerufenen Gasstrom geschaltet ist. An diesem Filtereinsatz bleiben Flüssigkeitspartikel Tropfen bildend hängen und sind einem Sammelbehälter zuführbar. Der Filtereinsatz besteht aus kompaktem Stahlgestrick, welches in einer Halterung im Gasstrom mit jeweils einer offenen Anström- und Abströmseite befestigt ist.



# *LEDIGLICH ZUR INFORMATION*

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland			TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	ML	Mali	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MN	Mongolei	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MR	Mauretanien	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MW	Malawi	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	MX	Mexiko	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NE	Niger	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NL	Niederlande	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland		
CM	Kamerun			PL	Polen		
CN	China	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CU	Kuba	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CZ	Tschechische Republik	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
DE	Deutschland	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DK	Dänemark	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
EE	Estland	LR	Liberia	SG	Singapur		

Anordnung zum Abscheiden von Flüssigkeitspartikeln aus einem Gasstrom

## **Beschreibung**

### Stand der Technik

Die Erfindung betrifft eine Anordnung zum Abscheiden von Flüssigkeitspartikeln aus einem Gasstrom, insbesondere als Ölnebelabscheider, nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs.

Es ist beispielsweise aus der US-PS 4,947,806 bekannt, dass solche Filtereinsätze in den Strömungsweg eines Gasstroms geschaltet werden und dabei die Flüssigkeitspartikel an den festen Strukturen einer hohlzylindrischen Filterpatrone hängen bleiben und Flüssigkeitstropfen bilden, die nach unten in einen Sammelbehälter tropfen. Von dort können diese entsorgt werden oder wieder in einen Flüssigkeitskreislauf zurück gelangen.

Für viele Anwendungsfälle, beispielsweise für eine Anordnung des Ölnebelabscheiders im Ansaugtrakt eines Verbrennungsmotors für ein Kraftfahrzeug, ist es wichtig, dass ein hoher Abscheidegrad bei geringem Druckverlust im Strömungsweg bei einfachem Aufbau erreicht wird.

### Aufgabenstellung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung zum Abscheiden von Flüssigkeitspartikeln aus einem Gasstrom, nach dem Oberbegriff des Hauptanspruchs auf einfache Weise so fortzubilden, dass ein kompaktes

Modul aufbaubar ist, in dem über einen großen Zeitraum ein hoher Abscheidegrad bei optimalen Druckverhältnissen mit einem einfachen Aufbau gewährleistet ist.

### Vorteile der Erfindung

Die eingangs erwähnte Anordnung zum Abscheiden von Flüssigkeitspartikeln aus einem Gasstrom mit einem Filtereinsatz, der in einen aufgrund einer äußeren Druckdifferenz hervorgerufenen Gasstrom geschaltet ist und an dem Flüssigkeitspartikel tropfenbildend hängenbleiben, ist erfindungsgemäß dadurch vorteilhaft weitergebildet, dass der Filtereinsatz aus einem kompakten Stahlgestrick besteht, das in einer Halterung im Gasstrom mit jeweils einer offenen Anström- und Abströmseite befestigt ist.

Das vorgeschlagene Stahlgestrick ist insbesondere dadurch vorteilhaft, dass es einen geringen Widerstand für den Gasstrom darstellt und dadurch beispielsweise die Gefahr des Mitreißens von Öltropfen sehr gering ist. Bei den bekannten herkömmlichen Filterpatronen, beispielsweise aus Chinillgarn, besteht demgegenüber die Gefahr von Ölmitreißern insbesondere aufgrund des hohen Widerstandes, den diese Filtereinsätze dem Gasstrom entgegen bringen.

Vorteilhaft kann die erfindungsgemäße Anordnung bei einer an sich bekannten Anordnung eingesetzt werden, bei der ein obenliegender Rohgas-eintritt und ein Zyklon zur Abscheidung von Flüssigkeitspartikeln durch Rotationsbeschleunigung und ein untenliegender Sammelbehälter für die abgeschiedene Flüssigkeit sowie ein über der Abströmseite des Filtereinsatzes liegender Reingasaustritt vorhanden ist. Hier ist mit der Anwendung der Erfindung auf einfache Weise zwischen der äußeren Wand der Halterung für das Stahlgestrick und dem Gehäuse der Anordnung ein Ringspalt zur Bildung einer Drallwirkung vorhanden.

Die Drallwirkung kann in vorteilhafter Weise dadurch unterstützt werden, dass im Ringspalt ein umlaufender stegartiger Ansatz vorhanden ist, der in Richtung des Gasstroms nach unten geneigt ist und damit auch den umlaufenden Gasstrom in einem Winkel nach unten führt. Die Umlaufrichtung bei der Drallwirkung des Gasstromes kann in einfacher Weise durch eine im Ringspalt senkrecht angeordnete Rampe an einer Seite im Bereich der Einströmung des Rohgases in das Gehäuse beeinflusst werden.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform ist das Stahlgestrick mit Baumwollfäden oder anderen textorierten Fäden versetzt. Das Stahlgestrick kann auf einfache Weise auf der untenliegenden Anströmseite mit einer Sicherung an der Halterung befestigt werden.

Zusätzliche vorteilhafte Weiterbildungen ergeben sich aus den restlichen Unteransprüchen. Diese und weitere Merkmale von bevorzugten Weiterbildungen der Erfindung gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei der Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird.

### Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Anordnung zum Abscheiden von Flüssigkeitspartikeln aus einem Gasstrom wird anhand der Zeichnung erläutert. Die Figur der Zeichnung zeigt einen Schnitt durch eine Anordnung mit einem Filtereinsatz aus einem Stahlgestrick.

### Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In der Figur ist eine Anordnung zum Abscheiden von Öl aus einem Gasstrom gezeigt, bei dem durch einen Rohgaseintritt 1 an einem Gehäuse 2 das mit Pfeilen 3 gekennzeichnete Gas eintritt.

Im Gehäuse 2 befindet sich ein Zyklon 4, die durch eine innenliegenden Halterung 5 für einen Filtereinsatz 6 und die Wand des Gehäuses 2 gebildet ist und die das einströmende Rohgas in Rotation versetzt. Durch die Rotation werden Flüssigkeitspartikel radial beschleunigt und fließen dann von den Seitenwänden des Gehäuses 2 in einen Sammelbehälter 7 ab.

Der hier schematisch dargestellte Sammelbehälter 7 im unteren Bereich des Gehäuses 2 ist mit einem Flüssigkeitsaustritt 8 verbunden. Der Flüssigkeitsaustritt 8 kann als ein hier nicht näher dargestellter, beispielsweise syphonartiger Abfluss oder eine andere Überleitung unterhalb des Ölspiegels ausgeführt werden, damit auf diesem Wege keine störende Gasansaugung in der Anordnung erfolgt.

Das in dem oben beschriebenen Zyklon schon vorgereinigte Gas trifft auf die Anströmseite 9 des aus einem Stahlgestrick, vorzugsweise mit Baumwollfäden oder anderen textorierten Fäden versetzt, hergestellten Filtereinsatzes 6. Der Filtereinsatz 6 ist dabei mit einer Sicherung 10 an der Halterung 5 gegen ein Herausfallen gesichert. In dem Stahlgestrick des Filtereinsatzes 6 bilden sich ebenfalls Flüssigkeitstropfen, die aus dem Gasstrom (Pfeile 3) abgeschieden werden und sich auch im Sammelbehälter 7 niederschlagen.

Im Ringspalt 4 ist ein umlaufender stegartiger, hier schematisch gestrichelt gezeichneter, Ansatz 13 vorhanden, der in Richtung des Gasstroms nach unten geneigt ist und damit die Drallwirkung des Gasstroms nach unten ver-

stärkt. Die Umlaufrichtung bei der Drallwirkung des Gasstromes kann weiterhin durch eine im Ringspalt 4 senkrecht angeordnete Rampe 14 im Bereich der Einströmung des Rohgases in das Gehäuse 2 beeinflusst werden.

Das nunmehr weitgehend von größeren Partikeln über den Zyklon und von feineren Partikeln, die der Zyklon nicht abscheiden kann, befreite Reingas wird von der Abströmseite 11 des Filtereinsatzes 6 zu einem obenliegenden Gasaustritt 12 geführt.

### Schutzansprüche

1) Anordnung zum Abscheiden von Flüssigkeitspartikeln aus einem Gasstrom, mit

- einem Filtereinsatz (6), der in einen aufgrund einer äußeren Druckdifferenz hervorgerufenen Gasstrom (3) geschaltet ist und an dem Flüssigkeitspartikel tropfenbildend hängenbleiben und einem Sammelbehälter (7) zuführbar sind, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Filtereinsatz (6) aus einem kompakten Stahlgestrick besteht, dass in einer Halterung (5) im Gasstrom mit jeweils einer offenen Anström- und Abströmseite (9,11) befestigt ist.

2) Anordnung nach Anspruch 1, bei der ein obenliegender Rohgaseintritt und ein Zyklon zur Abscheidung von Flüssigkeitspartikeln durch Rotationsbeschleunigung und ein über der Abströmseite (11) des Filtereinsatzes (6) liegender Reingasaustritt (12) vorhanden ist, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- zwischen der äußeren Wand der Halterung (5) für das Stahlgestrick und dem Gehäuse (2) der Anordnung ein Ringspalt (4) zur Bildung einer Drallwirkung vorhanden ist, wobei im Ringspalt (4) ein umlaufender stegartiger Ansatz (13) vorhanden ist, der in Richtung des Gasstroms nach unten geneigt ist.



3) Anordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- die Umlaufrichtung bei der Drallwirkung des Gasstromes durch eine im Ringspalt (4) senkrecht angeordnete Rampe (14) im Bereich der Einströmung des Rohgases in das Gehäuse (2) beeinflussbar ist.

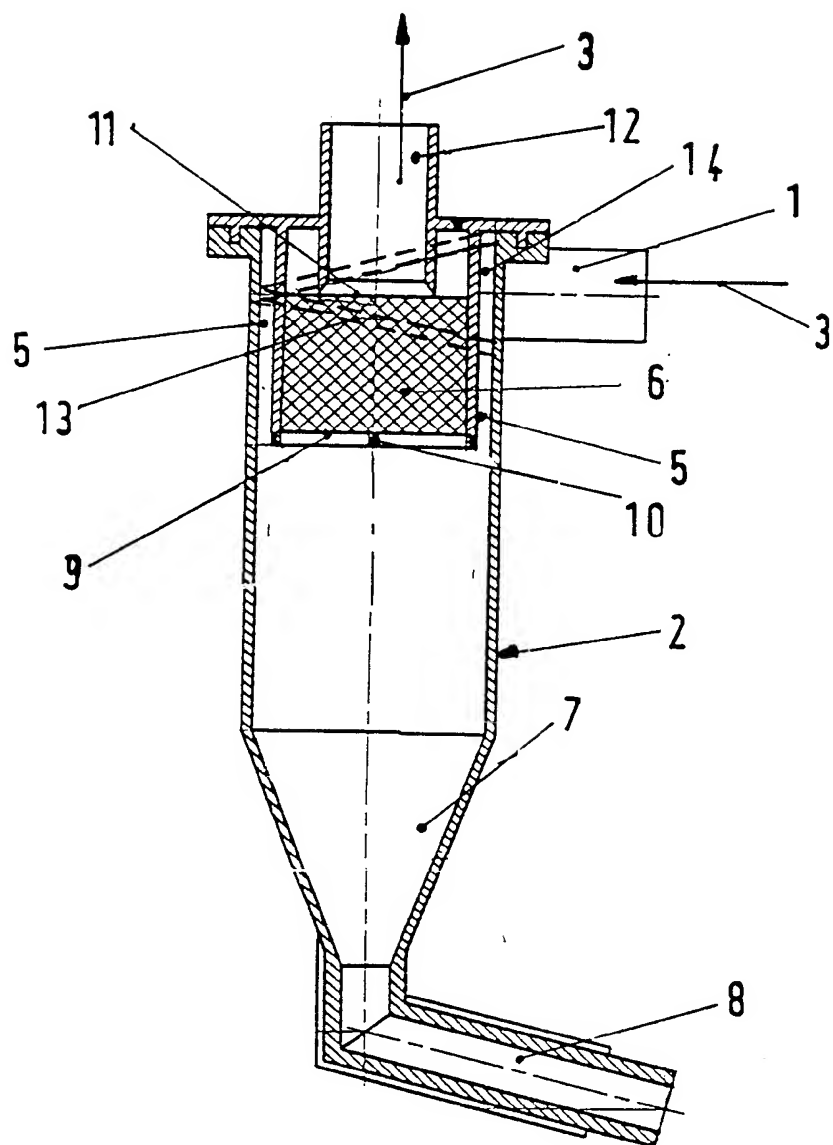
4) Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Stahlgestrick (6) mit Baumwollfäden oder ähnlichen textorierten Fäden versetzt ist.

5) Anordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- das Stahlgestrick (6) auf der untenliegenden Anströmseite (9) mit einer Sicherung (10) an der Halterung (5) befestigt ist.

1/1



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 00/02555

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B01D50/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 385 912 A (C.E.PARRICK ET AL.) 31 May 1983 (1983-05-31)	1
A	column 4, line 66 -column 7, line 8; claim 1; figures 1,2	2
A	US 5 271 245 A (G.W.WESTERMEYER) 21 December 1993 (1993-12-21) claim 1; figure 1	1,2
A	EP 0 087 778 A (KERNFORSCHUNGSANLAGE JÜLICH ) 7 September 1983 (1983-09-07) the whole document	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

### \* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

14 June 2000

Date of mailing of the international search report

21/06/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bertram, H

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 00/02555

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4385912	A	31-05-1983	NONE	
US 5271245	A	21-12-1993	CA 2104309 A,C DE 69308959 D DE 69308959 T DK 583770 T EP 0583770 A HK 1007346 A KR 127496 B US 5404730 A	21-02-1994 24-04-1997 10-07-1997 13-10-1997 23-02-1994 09-04-1999 30-12-1997 11-04-1995
EP 87778	A	07-09-1983	DE 3207103 A AT 34095 T	15-09-1983 15-05-1988

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02555

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 B01D50/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 4 385 912 A (C.E.PARRICK ET AL.) 31. Mai 1983 (1983-05-31)	1
A	Spalte 4, Zeile 66 -Spalte 7, Zeile 8; Anspruch 1; Abbildungen 1,2	2
A	US 5 271 245 A (G.W.WESTERMEYER) 21. Dezember 1993 (1993-12-21) Anspruch 1; Abbildung 1	1,2
A	EP 0 087 778 A (KERNFORSCHUNGSANLAGE JÜLICH ) 7. September 1983 (1983-09-07) das ganze Dokument	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

14. Juni 2000

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

21/06/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Bertram, H

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 00/02555

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 4385912	A	31-05-1983	KEINE		
US 5271245	A	21-12-1993	CA	2104309 A,C	21-02-1994
			DE	69308959 D	24-04-1997
			DE	69308959 T	10-07-1997
			DK	583770 T	13-10-1997
			EP	0583770 A	23-02-1994
			HK	1007346 A	09-04-1999
			KR	127496 B	30-12-1997
			US	5404730 A	11-04-1995
EP 87778	A	07-09-1983	DE	3207103 A	15-09-1983
			AT	34095 T	15-05-1988